

العمليات الزراعية في البيوت المحمية

إن العمليات الزراعية كثيرة، تبدأ من اختيار التقاوي وتنتهي بالحصاد وسوف نركز في هذا الجزء على العمليات التي يكون تطبيقها العملي في البيوت المحمية مختلف نسبياً عن الحقل أو التي لا يمكن تطبيقها في الحقل. وقد ذكرنا بعض هذه العمليات في الفقرات السابقة مثل بيئات الزراعة ومخاليط التربة وتعقيم التربة وطرق التهوية والتبريد والتدفئة والإضاءة الصناعية والتحكم في الفترة الضوئية وطرق التحكم في الرطوبة النسبية وإضافة ثاني أكسيد الكربون.

وفي هذا الجزء سوف نركز على الري والتسميد واستخداممنظمات النمو ومكافحة الافات وجدولة المحاصيل وتوقيتها وأوعية الزراعة.

الري:

برامج الري في مناطقنا الحارة تكتسب أهمية خاصة وذلك لسرعة جفاف التربة خاصة إذا كانت الزراعة في أصص. ولوضع برنامج ري ناجح لابد من معرفة كمية الري والذي تحدده عدة عوامل أهمها: نوع المحصول، عمر النبات، الفصل من السنة، نوع التربة، طريقة الزراعة (في مراقد أو في أصص)، نظام التهوية والتبريد والتدفئة في البيوت المحمية.

وأهم خطوة في برنامج الري هي تحديد موعد الري. وأفضل طريقة لمعرفة موعد الري هي الخبرة وأن كان هناك بعض الأجهزة التي تساعد على معرفة كمية الرطوبة في التربة مثل مجس الرطوبة، التنشومتر Tensiometer، مكعبات بيوكوز .(Bouyoucos Blocks) ولتفادي كثير من المشاكل في برنامج الري يجب الري بماء جيد. والماء الجيد هو الخالي من المواد السامة ولا تزيد الأملاح فيه عن 2 ملي موز 1280) جزء في المليون) وحموضة بين 6،7. والخطوة الأخرى المهمة في برنامج الري هي تحديد طريقة الري المناسبة

حيث توجد طرق عديدة للري أهمها:

-1الري السطحي:

ويتم إما يدوياً وهذا مكلف والري بواسطته قد يكون غير متجانس ويستعمل في حالة المساحات الصغيرة وفي حالة جفاف بعض المساحات قبل غيرها عند استعمال طرق ري أخرى. ويستعمل لذلك أباريق أو خراطيم تنتهي بوحدة واسعة بها ثقوب لتخفيف ضغط الماء حتى لا تتأثر التربة والجذور. أو أن يتم بواسطة أنابيب مثقبة ثقوب على مسافات متساوية تمتد على طول المرقد وبين خطوط النبات) شكل 12-6-1). وهناك أنواع مختلفة من هذه الأنابيب. كما يمكن أن يتم بواسطة منقطات وهناك أنوع مختلفة من هذه المنقطات واشهرها أنابيب الأسبكتة حيث يمتد أنبوب رئيس على طول المرقد أو الطاولة بين النباتات تخرج منه أنابيب صغيرة مرنة تشبه الأسبكتة تنتهي بمنقط من الرصاص .

-2الري التحتي:

في هذه الطريقة يتم ري النباتات بواسطة النشع حيث يمكن وضع الأصص على لباد يبلل بالماء عند الحاجة للري فينتقل الماء من أسفل الأصيص إلى أعلاه بواسطة النشع (شكل 12-6-3). من عيوب هذه الطريقة نمو الطحالب على اللباد. كما يمكن استخدامطريقة المد والجذر وهي استخدامصواني كبيرة خاصة بعرض الطاولة أطوال مختلفة توضع بها الأصص ويضخ الماء في هذه الصواني عند الحاجة إلى الري (حالة المد) وبعد الانتهاء من عملية الري يصرف الماء بواسطة فتحات خاصة في الصينية (حالة الجذر) إلى خزان خاص يعاد منه ضخ الماء. وتمتاز هذه الطريقة

عن السابقة بتغلبها على ظاهرة نمو الطحالب. وهناك طريقة الحصى حيث يمرر أنبوب الماء الذي توجد به ثقوب على طوله أسفل مرقد على شكل حرف V ويوضع فوق الأنبوب طبقة من الحصى الصغير ويوضع فوق طبقة الحصى طبقة من الرمل أو التربة حيث توضع الأصص على هذه الطبقة أو الزراعة عليها مباشرة .(تكون طبقة رمل رقيقة في حالة وضع الأصص عليها وطبقة تربة سميكة سمك مناسب حسب المحصول في حالة الزراعة عليها مباشرةً.

-3الري بالرش:

وهي رش الماء بين النباتات أو على النباتات بواسطة رشاشات خاصة وتستعمل هذه الطريقة للنباتات التي يحتاج مجموعها الخضري إلى ترطيب أو رطوبة عالية أو في بيوت التكاثر خاصة التكاثر بالعقل وبالأخص العقل الغضة. في بيوت التكاثر يستخدم عادتاً الرش بواسطة الرزاز أو الضباب. من عيوب هذه الطريقة انسداد فتحات الرشاشات بالأملاح كما أن الرطوبة الزائدة قد تسبب انتشار الأمراض. شكل 5-6-12 يوضح نظامين للرش الأول يعرف بنظام الصمامات المحيطية والثاني يعرف بنظام أوهايو للرش.

-4الري بواسطة المحاليل المغذية:Hydroponic

حيث تضاف العناصر الغذائية بالنسب التي يحتاجها نوع المحصول المزروع إلى الماء وتعدل الحموضة إلى المطلوب ويخلط هذا المحلول بالهواء ثم يمرر على المجموع الجذري عبر أنظمة مختلفة قد تكون أنابيب أو حصى أو رمل مغسول أو وسادة من عديد الايثيلين وغير ذلك ومن أشهر هذه المحاليل محلول هوقلند

ومحلول بيتر هيدرو سول-Hoglands' Peters Hydro Sol.

بعد معرفة كمية وموعد ونظام الري يمكن عمل برنامج خاص لكل محصول يعمل اتوماتيكياً والذي يمكن ربطه بنظام حاسوبي خاص يعطي الكمية المناسبة من الماء عند الحاجة لذلك. وهذه الأنظمة توفر الماء والجهد والمال وأن كانت مكلفة في البداية.

التسميد:

نظراً للزراعة المكثفة داخل البيوت المحمية فيجب الاهتمام بالتسميد اهتمام خاص حيث أن أي نقص تكون له انعكاسات سيئة لا يمكن علاجها في كثير من الأحيان خاصة مع بعض محاصيل الزهور. ولهذا لا يستخدم التسميد العضوي هذه الأيام في البيوت المحمية حيث أن كمية العناصر الغذائية في الأسمدة العضوية ضئيلة وتحررها بطيء ومعدل تحررها غير معروف.

طرق إضافة الأسمدة:

1-الخلط مع التربة:

يخلط عادتاً الفوسفور والكالسيوم مع التربة قبل الزراعة ويوضع الفوسفور في صوره سوبر فوسفات (0:20:0) أو سوبر فوسفات ثلاثي (0:45:0) ويضاف الكالسيوم في صورة هيدركسيد كالسيوم أو كربونات كالسيوم أو كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم أو كبريتات كالسيوم. كما يمكن إضافة العناصر الصغرى للتربة قبل الزراعة. ونظراً لعدم إمكانية احتفاظ التربة لعنصري النيتروجين والبوتاسيوم فترة طويلة فانه ينصح بوضعهما على دفعات حسب الحاجة.

-2أسمدة بطيئة الانحلال:

مثل الازموكوت Osmocote وهو سماد مغلف بغشاء من البلاستك يتحرر السماد بفعل ضغط الماء. يمكث في التربة 3-12 شهر حسب مادة البلاستك وهو إما يوضع على سطح التربة أو يخلط معها. أما الماق امب Mag Amp (ملح فوسفات الأمونيوم المغنيسية) فيجب خلطه مع التربة حيث أن تحول الأمونيوم إلى امونيا يجعل فقدها أسرع لو وضعت فوق سطح التربة. تصبح مادة هذا السماد متاحة عند تذوب في الماء، ويمكث في التربة 4-5 اشهر. أما اليوريا فورمالدهايد Urea formaldehyde تمكث في التربة 3-4 اشهر ويمكن خلطها مع التربة أو توضع على سطحها وتحرر اليوريا عندما تهاجم الميكروبات غلاف البلاستك الذي يغلف السماد.

-3الأسمدة الجافة :

لا تستخدم هذه الأيام حيث تحتاج إلى عمالة كثيرة والتوزيع يكون غير متجانس والعناصر الغذائية تكون متذبذبة بين الدفعة والأخرى.

-4الأسمدة السائلة :

أكثر شيوعاً هذه الأيام وعادتاً توجد في هذه الأسمدة جميع العناصر الغذائية ما عدى الفوسفور الكالسيوم ويمكن عمل أي تركيبة من هذا السماد، فمثلاً لو كان لدينا كيلو من سماد تركيبته 10:12:8 وكيلو من سماد تركيبته 16:6:14 فأن خلط هذين السمادين يعطينا 2

كيلو سماد تركيبته 13:9:11 وخلط 2 كيلو من السماد الأخير مع واحد كيلو من السماد الأول يعطينا 3 كيلو سماد تركيبته 12:10:10 وهكذا. في هذه الطريقة يوضع السماد السائل في براميل ويؤخذ منه لتسميد النباتات أو تستخدم الأنابيب التي تزود بخلاطات تخلط مقدار معين من السماد السائل بمقدار معين من الماء حسب التركيز المطلوب. وهذه الطريقة تمد النبات بمقدار ثابت من السماد ويمكن التسميد حسب احتياج النبات.

-5رش المجموع الخضري :

بعض العناصر الغذائية يمكن أن تمتص بواسطة الأوراق مثل الزنك والنحاس والمنجنيز والحديد والبورون والموليبدنم، لهذا يمكن رشها على النباتات .وهذه الطريقة سريعة ولكنها غير مضمونة والتحكم فيها اقل من الإضافة إلى التربة.

-6التسميد بثاني أكسيد الكربون :

عند غلق البيوت المحمية في فصل الشتاء للحفاظ على تدفئة البيوت المحمية فأن غاز ثاني أكسيد الكربون الضروري لعملية التمثيل الضوئي يصبح محدوداً للنبات. لهذا فأن إضافة غاز ثاني أكسيد الكربون إلى البيوت المحمية قد يصبح ضرورياً خاصة إذا أغلقت البيوت المحمية لعدة أيام متواصلة. وقد وجد أن إضافة ثاني أكسيد الكربون بتركيز 300 جزء في المليون وأكثر حتى 1500 زاد من إنتاجية النباتات مثل الأراولا والخس والقرنفل. والتركيزات المستخدمة في العالم هذه الأيام تتراوح بين 1000-1500 جزء في المليون. وهذه التركيزات بصوره عامة تعتبر غير ضارة بالإنسان . والاستجابة لغاز ثاني أكسيد الكربون مرتبط بعوامل

أخرى خاصة الإضاءة. هناك أنوع كثيرة من مولدات غاز ثاني أكسيد الكربون ولكن يجب استخداماالأنواع التي تعطي نقاوة عالية حيث أن الاحتراق الغير كامل يسبب إنتاج غازى الايثيلين وأول أكسيد الكربون الضارين للنبات بتركيزات 05، و 50 جزء في المليون على التوالي.

استخدام منظمات النمو:

تستخدم منظمات النمو بكثرة في البيوت المحمية لتوقيت وزيادة الإنتاج أو الإنتاج بمواصفات معينة خاصة مع نباتات الزينة والزهور فمثلاً يستخدم الأكسل Accel والبنزيل ادنين BA والأترانل Atrinal لزيادة التفريعات، ويستخدم الأرست A-Rest والبيناين B-Nine والبونزاي Bonziوالسيكوسيل Cycocel للحد من الطول، والبروجب (Pro-Gibb عبارة عن جبرلين) لزيادة الطول كما يمكن استخدامه كبديل للمعاملة بالبرودة على بعض النباتات مثل الازاليا والهيدرنجيا كما أنه يعجل الأزهار لبعض النباتات. وكذلك الأكسل والبيناين يعجلان الأزهار والأخير يعمل أيضاً على زيادة الأزهار على بعض النباتات ويستخدم البنزيل ادنين ومنظمات نمو أخرى لزيادة الإنتاج في بعض النباتات. ويلاحظ أن لمنظم النمو الواحد أكثر من تأثير أحياناً ويختلف التأثير أحياناً باختلاف نوع النبات المستخدم عليه. وعموماً فأن معظم عبوات منظمات النمو تحتوي على أسماء الأنواع التي تستخدم عليها ونوع التأثير على كل نوع.

جدولة المحاصيل وتوقيتها:

إن جدولة المحاصيل وتوقيتها تعتبر من العمليات المهمة جداً في البيوت المحمية حيث يمكن أن تكون هي

العامل المحدد للربح أو الخسارة. بالجدولة السليمة للمحاصيل يتم استغلال البيت المحمي طول السنة ويتم إنتاج المحاصيل في المواعيد المحددة حيث أن ضياع يوم واحد من أيام السنة دون استغلال مكلف وذلك لارتفاع كلفة تشغيل البيوت المحمية، كما أن تقديم أو تأخير المحصول عن الموعد المحدد يسبب في أحيان كثيرة خسائر مادية ومعنوية نتيجة لفقد ثقة المستهلك. وفي عملية الجدولة يتم تحديد موعد دخول وخروج المحاصيل للبيت المحمي ومواعيد الخدمات المختلفة لكل محصول مثل الري والتسميد والتدوير ومكافحة الافات والمعاملة بمنظمات النمو وطول الفترة الضوئية والتطويش وغير ذلك من العمليات التي يحتاجها كل محصول، كما أن توقيت المحصول يعتبر هام من ناحية أخرى حيث أن توقيت إنتاج المحصول في وقت الندرة يرفع سعره .

وهناك وسائل كثيرة لتوقيت المحاصيل منها:

-1الحرارة

بصوره عامة الحرارة المرتفعة تؤدي إلى نضج كثير من الثمار بينما انخفاضها يؤخر النضج، إلا أنه وجد أن الحرارة المرتفعة تمنع إزهار السنانير وبنت القنصل، والمنخفضة تعجل من إزهار عرف الديك وبنت القنصل.

-2طول الفترة الضوئية

النهار الطويل يبقي نباتات النهار القصير مثل بنت القنصل والقهوة وفول الصويا في حالة خضرية بينما النهار القصير يبقي نباتات النهار الطويل مثل الشوفان وحشيشة الراي وحشيشة الفسكيو في حالة خضرية. وقد وجد أن النهار الطويل يسرع من إزهار حنك السبع

بينما النهار القصير يؤخره كما يؤخر إزهار المنثور.

-3شدة الإضاءة

وجد أن الإضاءة الإضافية تسرع من إزهار بعض المحاصيل مثل القرنفل بينما الإضاءة العالية تؤخر إزهار بنت القنصل.

-4التطويش

يقصد بها إزالة القمة النامية (نهاية نمو النبات من أعلى) بمقص عقلة حاد بغرض التخلص من السيادة القمية من أجل تشجيع نمو البراعم الجانبية لتعطى أفرعاً جانبية تنتج أزهاراً جانبية فيزداد محصول الأزهار كالبلاجرونيم والهيدرا نجيا والفيكس بنجامين أو فى حالة النباتات المرغوب بتكوين هيكل عرضى لها مثل أشجار الفيكس نيتدا والفيكس هاواى و الفيكس بنجامين. وتطويش النباتات بصوره عامة يبقها في حالة خضرية مثل القرنفل. وتطويش الورد يجعل البراعم جاهزة للحصاد بعد 6-8 أسابيع 6) صيفاً و8 شتاءً.(

-5منظمات النمو

تختلف النباتات في الاستجابة لمنظمات النمو، فمنظم نمو معين قد يحدث تأثير معين على نوع بينما يحدث تأثير أخر قد يكون معاكس على نوع أخر .فالجبرلين يسرع من إزهار الأراولا وعصى الراعي (السيكلامن). والأرست (A-Rest) والسيكوسيل (Cycocel) يسرعان من إزهار الجيرانيم والأخير أيضاً يسرع من إزهار الأزاليا. والبيناين (B-Nine) يسرع من إزهار الكلونشيا. ومن المعروف أن الايثيلين يسبب نضج كثير من المحاصيل.

أهم المحاصيل التي تجود زراعتها في البيوت المحمية:

يمكن إكثار وإنتاج شتلات معظم النباتات في البيوت المحمية بصورة اقتصادية. إلا أن إنتاج المحاصيل بصورة اقتصادية يقتصر على بعض الأنواع، ففي مجال الفاكهة يمكن إنتاج الأناناس والقشطة والبشملة والكيوي والموز وبعض أصناف المانجو مثل كيت وكنت، وفي مجال الخضار يمكن إنتاج الخس والطماطم والفلفل والخيار والكوسة والكنتالوب والهنيدو والفراولة، وفي مجال الزينة يمكن إنتاج أنواع كثيرة لا يمكن حصرها ولكن يمكن أن نذكر بعض أهم هذه الأنواع مثل الورد وبنت القنصل والأراولا والجلاديولس والقرنفل والأوركيد وحنك السبع والجيربيرا والجاردينيا والفريزيا والكلا والتيولب والدافودل والنرجس والياسنت والأيريس ولأزاليا والليلم والهيدرانجيا وعصا الراعي (السيكلامن) والبجونيا والجرانيم والكالانشو والبنفسج الأفريقي والسنانير والديفينباخيا والفيكس المطاط والفيلوداندرون والقشطة الهندي وغيرها .

إعداد المحصول للاستهلاك الطازج

تجرى للمحاصيل التي تستهلك طازجة عدة عمليات لتجهيزها للتسويق والشحن أو التخزين المؤقت أهمها: التهيئة، الفرز الأساسي، التنظيف، مكافحة الأمراض، التجفيف، الإنضاج الصناعي، تفتيح براعم الأزهار، إطالة عمر الأزهار، التلميع، التدريج، التحزيم، التعبئة، التبريد المبدئي. لكن ليس بالضرورة أن تمر جميع المحاصيل بكل هذه العمليات، فهناك محاصيل لا تحتاج إلي تهيئة وأخرى لا تحتاج إلى إنضاج وهكذا. تجرى هذه العمليات في بيت الخدمة التابع للبيوت المحمية أو في بيوت خاصة لذلك.

التهيئة:
تحتاج بعض المحاصيل أن توضع في مكان ظليل لتفقد بعض رطوبتها أو لحمايتها من لفحت الشمس مثل البصل الجاف الذي يحصد ويوضع في مكان ظليل ويغطى بالجزء الخضري .

الفرز الأساسي:

وهو إزالة الثمار المصابة بجروح وأمراض وحشرات والتي لا تنطبق عليها مواصفات المحصول القياسية مثل اللون والشكل والحجم وغيره. وهذه الخطوة قد لا يفيد فيها استخدامألألات وتحتاج ليد عاملة مدربة جيداً.
التنظيف:
وهي إزالة الأوساخ والأتربة والغبار وبقايا مواد الرش من المحصول بالطريقة المناسبة لكل محصول حيث يمكن غسل المحصول بالماء كما في معظم محاصيل الخضر أو المسح كما في التوت أو استخدامفرش خاصة كما في الخوخ. ويجب التنويه إلى أن بتلات أزهار القطف تتأثر إذا غسلت بالماء نتيجة للأملاح، لذلك يجب الحرص عند غسل سيقان الأزهار بالماء.

مكافحة الأمراض:

إذا كانت الإصابة في العمق فلا توجد طريقة لمكافحتها إلا باستخدامالأشعة والتي تسبب عادتاً ضرر للمحاصيل. أما إذا كانت الإصابة ليست في العمق فيمكن استخدامالتبخير بالغازات مثل ثاني أكسيد الكبريت وثالث كلوريد النيتروجين أو التطهير بمحاليل كيميائية مثل كربونات الصوديوم والبوراكس وهيبوكلورات الصوديوم وبرمنجنات البوتاسيوم أو باستخدامالحرارة سواء عن طريق هواء أو ماء ساخن. وقد أمكن استخدامبعض الهرمونات لزيادة مناعة

الأنسجة ضد الإصابة بالأمراض مثل الأكسين D 2,4-
الذي استخدم مع الليمون لمنع الإصابة بفطر الالترناريا
وحمض الجبرليك مع البرتقال بسرة وأكسيد الإيثيلين
على المانجو.

التجفيف:

وهو ضروري بعد غسيل المحاصيل أو بعد مكافحة الأمراض بالمحاليل، وذلك لمنع نمو الكائنات المرضية نتيجة للرطوبة الزائدة. ويجرى التجفيف عادتاً بتمرير هواء ساخن على المحصول.

الإنضاج الصناعي:

يجرى لغرض إيصال المحصول ليكون صالح للاستهلاك ومتجانس النضج وذلك باستخدامغاز الاستيلين أو الإيثيلين في غرف خاصة. الاستيلين أقل فعالية من الإيثيلين بحوالى 100 مرة ولكن سهل التحضير وذلك بإضافة الماء إلى كربيد الكالسيوم. الإيثيلين هو الشائع حيث أمكن إنضاج الموز والعسال والمانجو والكمثرى والكاكي باستخدام10 مايكروليتر إيثيلين/لتر. يجب ملاحظة أن الإيثيلين يسبب أضرار بالغة لزهور القطف.

تفتيح الزهور التي تقطف في طور البراعم :

كثير من زهور القطف تحصد في مرحلة البراعم ويتم تفتحها في محاليل الحفظ أو بمعاملات خاصة، فمثلاً زهور الأراولا التي تقطف في مرحلة البراعم توضع في ماء حرارته 38 درجة مئوية وحموضة 3,5 وبه 05، عامل مبلل مثل Tween 20 أو JOY لمدة ساعتين ثم تنقل إلى محلول التفتيح الذي يحتوي على 3 في المائة على الأكثر سكر ومضاد للجراثيم مثل بنزوات الصوديوم بمعدل 100 جزء في المليون. القرنفل يوضع في محلول حرارته 2-4 درجة مئوية وحموضة 3 وبه واحد ملي مول

ثيوسلفات الفضة و10 في المائة سكروز لمدة ليلة واحدة ثم ينقل إلى محلول التفتح الذي يحتوي على 7 في المائة سكروز و200 جزء في المليون فيسان-20 (Physan-20)كمضاد للجراثيم في وجود إضاءة بمقدار 150-200شمعة/قدم ورطوبة جوية 50-70 في المائة .

إطالة عمر زهور القطف

هناك معاملات كثيرة تجرى لإطالة عمر زهور القطف نذكر منها قطع سيقان الزهور تحت سطح محلول دافئ (43 درجة مئوي) به مضاد للميكروبات وذلك قطعاً مائلاً لزيادة سطح الامتصاص وتجنب ملامسة سطح الساق لقاعدة العبوة، وهذا القطع يساعد على زيادة الامتصاص ومنع تكون فقاعات الهواء داخل الأوعية الناقلة لساق الزهرة والتي تقطع عمود الماء وبالتالي تقلل امتصاص الماء. ولزيادة امتصاص الماء أيضاً توضع سيقان الزهور في محلول سكروز بتركيز 5-40 في المائة حسب النوع لمدة 20 ساعة حيث يتجمع السكروز في البتلات مما يحسن من امتصاص الماء نتيجة لفرق الضغط الاسموزي. ومما يطيل عمر الزهور أيضاً وضعها في محاليل حافظة تحتوي 1-5 في المائة سكروز لتحسين امتصاص الماء ومضاد لغاز الإيثيلين مثل نترات الفضة بتركيز 25-50 جزء في المليون ومضاد للميكروبات مثل هيدروكسي كوانولين ستريت (HQC) بتركيز 150-600 جزء في المليون أو بنزوات الصوديوم بتركيز 100 جزء في المليون أو السترك اسيد بتركيز 75-200جزء في المليون. ويستخدم لعمل المحاليل ماء مقطر لا تزيد فيه المواد الصلبة الذائبة عن 100 جزء في المليون والفلورايد عن 3-4 جزء في المليون.

التلميع:

يتم ذلك بوضع طبقة من الشمع على ثمار المحصول سواء برشه أو بغمسه أو طلائه بفرشاة كما في التفاح

والكمثرى والخيار. طبقة الشمع تعمل على إعطاء لمعة للمحصول وأيضاً تحفظ رطوبة الثمرة وتعزل سطحها عن الميكروبات. الشمع المستخدم عادتاً هو شمع البرافين أو الكارنوبا.

التدريج:

وهي عملية فرز حسب مواصفات ومقاييس معينة مثل اللون والحجم والوزن والطول وعدد الزهور في الشمراخ وغير ذلك من المواصفات. وتستبعد في هذا الفرز أيضاً الثمار التي أصيبت أثناء عمليات الأعداد الأخرى. يتم التدريج هذه الأيام بواسطة ألات خاصة لذلك.

التحزيم:

حيث يتم ربط عدد معين من ثمار المحصول في حزم بواسطة خيوط رفيعة خاصة أو لستك النقود وكان يستخدم شريط من سعف النخيل. من أمثلة المحاصيل التي تربط في حزم الورد والقرنفل ومعظم الخضار الورقية مثل السبانخ والسلق والبقدونس وبعض ثمار الفاكهة الصغيرة التي تنمو في شكل عنقودي مثل الرامبوتان.

التعبئة:

العبوات الجيدة هي التي تضمن حماية المحصول وتجعله جذاباً وتكون اقتصادية. تصنع العبوات من مواد مختلفة. فهناك عبوات خشب أو كرتون أو بلاستك أو فلين أو بولي إيثيلين شفاف، وقد تكون التعبئة في أكياس شبكية من الخيش أو البلاستك كما في أبو فروة والبصل والليمون أو أكياس بلاستك شفاف كما في الجزر. والبولي إيثيلين الشفاف يعطي جاذبية إضافية حيث يمكن رؤية الثمار من خارج العبوة خاصة إذا كانت

مرصوصة بطريقة سليمة.
ورص المحصول يعتبر مهم لجعل العرض أكثر جاذبية. لكل محصول طريقة رص معينة فمثلاً التفاح يرص على كرتون مموج فيه خلايا متبادلة والكمثرى ترص إما بطريقة متبادلة أو في صفوف والخوخ الكبير يرص في خلايا من البلاستك بطريقة متبادلة. وقد توضع بين الثمار أو طبقات الثمار قطع من الكرتون المموج أو العادي أو قصاصات من الورق لزيادة الحماية وامتصاص الرطوبة.

التبريد المبدئي:

وهذه العملية رغم أهميتها إلا أن كثير من المزارعين يتجاهلها. وهي الإزالة السريعة لحرارة المحصول قبل الشحن أو التخزين، وهذه الحرارة تعرف بحرارة الحقل الكامنة حيث وجد أن الحرارة الداخلية لبعض المحاصيل في الأيام ذات الحرارة العالية تكون أعلى من حرارة الهواء، فالخوخ مثلاً وجد أن حرارته في يوم حار أعلى من حرارة الهواء بحوالي 11 درجة مئوية. عملية التبريد تعمل على إبطاء النضج وتقليل نشاط الكائنات الممرضة ومعدل التنفس وفقد الماء وتسهل عملية التبريد النهائي. والتبريد المبدئي مهم لكثير من ثمار الفاكهة والخضار وهو مهم بصفة خاصة لزهور القطف والمحاصيل السريعة التلف مثل الخس والعنب والفراولة والخوخ والمشمش والطماطم وغيرها. تتم عملية التبريد بهواء أو ماء بارد أو بواسطة الثلج أو التفريغ. التفريغ يتم بسحب الهواء حول المحصول مما يخفض الضغط فتصبح درجة الغليان صفر درجة مئوي عند ضغط 089، 0 رطل/بوصة مما يحدث تبخير سريع يعمل على سحب الحرارة من المحصول.